Volume 7 Numéro 1 Hiver 2002

innovation

CNRC · NRC

en construction

Les maisons du CCTR sont adaptées pour étudier la « cogénération »

Le Centre canadien des technologies résidentielles a récemment apporté des modifications à sa maison d'essais et à sa maison témoin pour aider les fabricants à mettre au point et à évaluer des systèmes de cogénération résidentiels.

La cogénération est généralement associée à des procédés industriels : par exemple, on récupère la chaleur produite par la combustion des résidus de la fabrication de la pâte à papier pour produire de la vapeur, laquelle est à son tour utilisée pour produire de l'électricité. Inversement, la chaleur produite par les systèmes servant à la génération d'électricité, comme les microturbines et les piles à combustible, peut être utilisée pour produire encore plus d'électricité ou pour chauffer l'eau et les bâtiments.

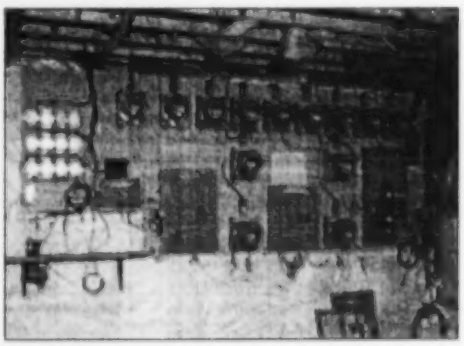
Les maisons jumelles du Centre canadien des technologies résidentielles.

Dans bien des cas, les petites installations de cogénération peuvent être une alternative viable aux grandes centrales électriques coûteuses, sans compter que l'électricité produite est consommée sur les lieux mêmes, que la chaleur récupérée concourt à accroître l'efficacité des systèmes, et que les émissions peuvent être réduites en utilisant des combustibles propres.

Le Centre canadien des technologies résidentielles (CCTR) a été mis sur pied conjointement par le Conseil national de recherches du Canada, la Société canadienne d'hypothèques et de logement et Ressources naturelles Canada pour aider les fabricants à mettre au point et à commercialiser de nouvelles technologies pour les habitations canadiennes.

Le CCTR possède deux maisons jumelles qui sont identiques sur le plan de l'orientation, de la taille et des techniques de construction. Situées l'une à côté de l'autre, la première sert de laboratoire d'essais et la seconde de maison témoin. Elles sont toutes deux munies d'une panoplie d'instruments et de commandes automatisées pour simuler l'activité humaine. La maison témoin sert de base de référence tandis que la maison d'essais peut être modifiée pour les besoins de la recherche.

Pour plus de renseignements sur le CCTR, voir *Innovation en construction*, hiver 2000, ou www.ccht-cctr.gc.ca.



De nouveaux compteurs au CCTR mesurent la consommation d'électricité des deux maisons toutes les cinq minutes, 24 heures sur 24.

Dans ce numéro

Mise à jour des codes modèles nationaux 3
Contrôle de la qualité in situ 3
Nouvel outil de gestion des risques d'incendie 4
Lumière du jour dans les immeubles de bureaux 6
Avantages des terrasses-jardins 7
Fissurations dans les garages de stationnement 8

La tempête de verglas de 1998 dans l'est du Canada et les récentes mesures de délestage du réseau électrique en Californie ont ravivé l'intérêt des propriétaires pour les petites centrales capables de fournir une source d'électricité principale ou d'appoint pour leurs maisons. Les agglomérations nouvelles ou éloignées qui ne sont pas encore reliées au réseau électrique évaluent aussi cette option.

Suite à la page 9

construction

2007-03468/

Mise à jour du contenu technique des codes modèles nationaux

Les comités permanents de la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies (CCCBPI) ont terminé la mise à jour du contenu technique du Code national du bâtiment, du Code national de prévention des incendies et du Code national de la plomberie. Les modifications proposées - environ 950 au total - sont maintenant examinées par les provinces et territoires pour s'assurer qu'elles ne créent pas de conflits importants avec leurs politiques en matière de règlement de construction. Cet examen devrait être terminé à l'automne 2002.

C'est également à l'automne 2002 qu'aura lieu à l'échelle nationale une consultation publique menée de concert avec les provinces et territoires pour expliquer les modifications proposées aux utilisateurs des codes, qui auront alors l'occasion de soumettre leurs commentaires. Bien que les détails au sujet de la consultation ne soient toujours pas arrêtés, il est prévu que les provinces et territoires joueront un rôle de premier plan dans l'organisation de séminaires et d'ateliers publics. Dans la plupart des provinces et territoires, le personnel du Centre canadien des codes sera chargé de préparer les documents et de faire les présentations sur les modifications apportées aux codes modèles nationaux.

À l'issue de cette consultation publique, les comités permanents de la CCCBPI se réuniront de nouveau pour examiner les commentaires reçus et décider quelles modifications seront recommandées à la CCCBPI. Les modifications acceptées par la CCCBPI seront intégrées aux nouveaux codes modèles axés sur les objectifs dont la date de publication est prévue pour le milieu de 2004.

Bien que les utilisateurs des codes puissent proposer des modifications aux codes modèles nationaux en tout temps, il importe de remarquer que le délai de proposition des modifications est échu pour les codes de 2004. De nouvelles modifications pourraient toutefois être apportées si un problème urgent touchant la sécurité ou la santé l'exigeait, ou s'il était démontré qu'une exigence du code pose une limite indue à l'utilisation de certains matériaux de construction. Les comités permanents de la CCCBPI vont maintenant se pencher sur les modifications qui pourraient être incluses dans la prochaine édition des codes modèles nationaux, dont la publication est prévue en 2007.

Pour plus de renseignements sur les modifications proposées ou sur la consultation publique, veuillez visiter le site www.ccbfc.org/ccbfc/home_F.shtml, ou communiquer avec M. John Archer : T (613) 993-5569, F (613) 952-4040, ou courriel : codes@nrc.ca.

CD-ROM Codes et guides nationaux de construction – Édition spéciale maintenant disponible

L'Institut de recherche en construction est heureux d'annoncer le lancement sur CD-ROM des codes et guides nationaux suivants :

- Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment, et Code national du bâtiment – Canada 1995 (modifié);
- Code national de construction de maisons et Guide illustré – Canada 1998;
- Guide de l'utilisateur – CNB 1995 : Séparation des milieux différents (Partie 5);
- Guide de l'utilisateur – CNB 1995 : Application de la partie 9 aux bâtiments existants;
- Guide de l'utilisateur du Code national de la plomberie – Canada 1995.

Le CD-ROM Édition spéciale renferme les versions française et anglaise complètes du document commandé, accompagnées d'une liste exhaustive de signets qui permettent d'accéder aisément au contenu du document. Des hyperliens facilitent la consultation des renvois internes et permettent l'extraction rapide des renseignements connexes. De plus, Acrobat Reader est le seul outil nécessaire pour profiter des fonctions améliorées de recherche et d'impression. Enfin, le CD-ROM est conçu pour les plates-formes Windows, Macintosh et Unix.

En vente à partir de 85,00 $ pour les installations en mode autonome. **Pour commander le CD-ROM, il suffit de remplir le bon de commande en encart ou de communiquer avec le Service de vente de publications.**

Téléphone : (613) 993-2463 ou 1 800 672-7990
Télécopieur : (613) 952-7673
Courriel : IRCpubsales@nrc.ca

CCMC

Le rôle du CCMC dans le contrôle de la qualité *in situ*

Face au choix de matériaux, de produits, de systèmes et de services novateurs qui s'offrent à eux, les fabricants de matériaux et les constructeurs doivent quotidiennement prendre des décisions éclairées pour demeurer concurrentiels sur le marché de la construction. Heureusement, ils peuvent compter sur les évaluations et le répertoire de produits évalués du Centre canadien de matériaux de construction (CCMC) de l'IRC pour aider les uns à lancer de nouveaux produits et les autres à choisir les produits qui offrent le meilleur rapport coût-efficacité et à construire des bâtiments solides et durables.

S'appuyant sur l'opinion d'experts et sur les études les plus récentes, le CCMC examine la performance et le programme de contrôle de la qualité d'un produit donné pour s'assurer que ce dernier est à la hauteur des prétentions du fabricant, qu'il convient à l'usage indiqué et qu'il respecte les exigences du Code national du bâtiment du Canada (CNB). Le processus d'évaluation rigoureux du CCMC exige des fabricants qu'ils documentent leurs méthodes de contrôle de la qualité, aussi bien pour les matériaux bruts et les procédés de fabrication qu'ils utilisent que pour les produits finis qu'ils mettent sur le marché.

Le programme de contrôle de la qualité des produits finis ou des éléments fabriqués en usine porte principalement sur les activités qui prennent place dans l'enceinte de l'usine. Ainsi, pour prouver qu'il respecte les exigences du CCMC, le fabricant peut fournir un manuel de contrôle de la qualité à l'usine ou la marque de certification d'un organisme d'assurance de la qualité agréé. Quant à la performance du produit in situ, elle ne peut être vérifiée qu'une fois le produit installé.

C'est pourquoi le CCMC exige, en plus d'un programme de contrôle de la qualité en usine, que le fabricant établisse une procédure acceptable qui permettra aux agents du bâtiment de vérifier aussi la qualité de son installation ou de son assemblage sur le terrain. Trois situations peuvent se présenter sur le terrain : 1) le produit installé fait partie d'un système de construction générique; 2) le produit installé fait partie d'un système exclusif au fabricant; ou 3) le produit est fabriqué sur place.

Produits installés *in situ*

Les produits installés sur place qui font partie d'un système générique, comme les solives en bois d'ingénierie, ne sont qu'un des éléments qui touchent la performance globale du système. Non seulement le CCMC vérifie-t-il le mode d'installation de chacun des éléments du système, mais aussi de l'ensemble du système décrit par le fabricant. Le rapport d'évaluation du CCMC fait également état, le cas échéant, des détails particuliers recommandés par le fabricant pour assurer une bonne performance de son produit, comme le plan de clouage ou l'ajout de renforts spéciaux.

Produits assemblés *in situ*

Pour les systèmes exclusifs qui sont assemblés sur place, comme les systèmes d'isolation par l'extérieur avec enduit mince (EIFS) et les systèmes d'étanchéité à l'air, les fabricants doivent spécifier les procédures de contrôle de la qualité à suivre lors de la mise en œuvre de leurs produits. Ils peuvent exiger à l'occasion que le produit soit posé par un installateur certifié mais, dans la plupart des cas, ils se contentent de fournir un manuel d'installation détaillé auquel fera référence le rapport d'évaluation du CCMC. Ce manuel décrit tous les éléments et accessoires du système ainsi que la séquence de mise en œuvre; le système fait aussi l'objet d'une inspection finale par un agent du bâtiment.

Produits fabriqués *in situ*

Un exemple de produit fabriqué sur place est la mousse de polyuréthane pulvérisée (SPUF), utilisée principalement comme isolant thermique dans les bâtiments. Pour ce type de produits, les fabricants spécifient généralement le système de mise en œuvre *in situ* du produit final et vendent seulement les composants à des entrepreneurs agréés qui, à leur tour, confient le travail à des installateurs agréés. Comme la performance de ce type de produits dépend de la façon dont ils sont mis en œuvre, un contrôle plus grand sur le terrain s'impose. Le CCMC s'assure que le fabricant fait bien appel à un programme de contrôle de la qualité *in situ*, qui est administré par un tiers. Dans le cas de la SPUF, c'est la Canadian Urethane Foam Contractors Association (CUFCA) qui supervise le programme.

Ce type de système de mise en œuvre in situ permet au fabricant de contrôler où et comment ses composants sont utilisés. Un agent du bâtiment procède à une vérification finale au moment de l'application du produit pour vérifier que l'installateur est agréé, que la procédure d'installation suivie est conforme à celle stipulée dans le rapport du CCMC et que les exigences du CNB sont aussi respectées.

Pour plus de renseignements sur le processus d'évaluation et sur les évaluations de produits du CCMC, visitez le site Web du CCMC à l'adresse http://www.nrc.ca/ccmc.

Le Recueil d'évaluations de produits du CCMC

Désormais disponible sur le Web !

Mis à jour quatre fois par an

http://www.nrc.ca/ccmc

À la recherche de partenaires pour tester un outil d'évaluation des risques d'incendie

L'outil novateur mis au point par l'IRC permet d'évaluer les systèmes de protection incendie dans des bâtiments commerciaux comme celui-ci.

Des chercheurs du Programme de gestion des risques d'incendie de l'IRC ont mis au point un nouvel outil pour évaluer les systèmes de protection incendie dans les bâtiments industriels et commerciaux à faibles risques. Ils sont présentement à la recherche de partenaires – concepteurs de bâtiment et de systèmes de protection incendie, chercheurs universitaires et spécialistes de la sécurité incendie – pour participer aux essais bêta du produit.

Conçu en collaboration avec le ministère de la Défense nationale, l'outil en question, baptisé FIERAsystem (**FI**re **E**valuation and **R**isk **A**ssessment **system**), aidera les concepteurs de bâtiments et de systèmes de protection incendie à planifier de tels systèmes pour des applications particulières, et les ingénieurs et agents du bâtiment à les évaluer.

Le modèle informatique, dont la mise au point a pris cinq ans, permet aux utilisateurs d'établir des objectifs pour un système de protection incendie, de définir des scénarios d'incendie probables et d'évaluer leur impact sur la sécurité des personnes, la protection des biens et l'interruption des activités.

Pour chacun des scénarios d'incendie retenus, FIERAsystem fournit de l'information sur la propagation de la fumée et de l'incendie, le délai de déclenchement des systèmes de détection et d'extinction, le comportement des occupants, et la performance des différents éléments du bâtiment. Les utilisateurs peuvent alors comparer ces résultats avec les objectifs fixés pour le système de protection incendie afin de déterminer s'il répond aux normes désirées.

Option	Gicleur	Détection	Alarme	État des portes	DRF*
1	Non	Partout	Centrale	Ouvertes à 100 %	60 m
2	Non	Partout	Centrale	Ouvertes à 50 % **	60 m
3	Oui	Partout	Centrale	Ouvertes à 100 %	60 m

*DRF = degré de résistance au feu **(portes munies d'un dispositif de fermeture)

	Config. 1	Config. 2	Config. 3
Délai de détection de l'incendie	22 s	22 s	22 s
Délai d'embrasement général dans la cuisine	4 mi 30 s	4 m 30 s	Aucun embr.
Temps requis pour l'évacuation	4 mi 32 s	4 m 32 s	5 m 1 s
Délai de réponse du service d'incendie *	8 m 15 s	8 m 15 s	8 m 2 s
Délai d'intervention du service d'incendie	13 m 15 s	13 m 15 s	13 m 2 s
Temps requis pour atteindre des conditions insupportables dans l'escalier	6 m 50 s	8 m 45 s	9 m 0 s
Délai de propagation de l'incendie aux compartiments adjacents	Aucune propag.	Aucune propag.	Aucune propag.

* Les délais de réponse du service d'incendie sont basés sur des données statistiques et sur le calcul empirique du temps requis pour que les pompiers arrivent sur place (en tenant compte de la distance de la caserne d'incendie).

	Config. 1	Config. 2	Config. 3
Satisfait à l'objectif 1 : Pas d'embrasement général	Non	Non	Oui
Satisfait à l'objectif 2 : Pas d'occupants en situation critique	Oui	Oui	Oui
Satisfait à l'objectif 3 : Pas de propagation aux zones adjacentes avant que le service d'incendie n'ait eu le temps d'intervenir	Oui	Oui	Oui
Satisfait à l'objectif 4 : Aucune interruption des activités commerciales avoisinantes avant que le service d'incendie n'ait eu le temps d'intervenir	Oui	Oui	Oui

Pour démontrer l'efficacité du modèle, les chercheurs de l'IRC ont utilisé récemment FIERAsystem pour étudier un incendie qui se propage rapidement dans la cuisine d'un restaurant situé dans un immeuble en béton de trois étages et de 400 m². Au premier étage, en plus de la cuisine, se trouvent une aire où les gens peuvent s'asseoir et une librairie, au deuxième, un bureau de dentiste et un laboratoire médical; et au troisième, des bureaux à aire ouverte. En outre, 72 personnes occupent le premier étage, 20 personnes le deuxième et 20 le troisième.

Pour le scénario choisi, les chercheurs de l'IRC ont fixé les quatre objectifs suivants pour évaluer la performance du système de protection incendie :

1. il ne doit pas y avoir d'embrasement général dans la pièce où a débuté l'incendie avant que tous les occupants n'aient été évacués;
2. aucun des occupants ne doit être soumis à des situations critiques;
3. l'incendie ne doit pas se propager aux zones adjacentes avant que les pompiers n'aient eu le temps d'intervenir;
4. il ne doit pas y avoir d'interruption des activités dans les zones adjacentes avant que les pompiers n'aient eu le temps d'intervenir.

Les chercheurs de l'IRC prévoient que FIERAsystem sera prêt pour les essais bêta à l'automne 2002 et qu'il pourra être utilisé dès le printemps 2004.

Les chercheurs ont ensuite défini trois configurations possibles pour le système de protection incendie et les ont soumises au système pour déterminer laquelle permettait d'atteindre les objectifs visés. Le tableau 1 résume ces trois configurations, tandis que les tableaux 2 et 3 illustrent les résultats obtenus. L'analyse révèle que la troisième option est la seule qui satisfait à tous les objectifs visés; elle constitue donc un choix acceptable pour le scénario retenu.

Les chercheurs de l'IRC prévoient que FIERAsystem sera prêt pour les essais bêta à l'automne 2002 et qu'il pourra être utilisé dès le printemps 2004. Des développements subséquents permettront d'adapter le logiciel pour la conception d'autres types de bâtiment, comme des usines, des arénas et des centres commerciaux.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec Noureddine Bénichou : T (613) 993-7229, F (613) 954-0483, courriel : noureddine.benichou@nrc.ca.

En bref

Un chercheur de l'IRC participera à une étude sur l'effondrement des tours du WTC

Les attaques terroristes du 11 septembre sur le World Trade Center et sur le Pentagone ont aussi causé des dommages importants aux bâtiments et aux infrastructures situés à proximité de ces deux complexes. Depuis, des ingénieurs civils ont entrepris d'évaluer non seulement la performance des bâtiments qui ont subi ces attaques, mais aussi la vulnérabilité des bâtiments et des infrastructures en général à de nouvelles attaques.

L'American Society of Civil Engineers (ASCE), conjointement avec la Federal Emergency Management Agency (FEMA), a mis sur pied une équipe d'experts (Building Performance Assessment Team) pour évaluer la performance des bâtiments dans le but, précisément, d'étudier les facteurs qui ont conduit à l'effondrement des tours du World Trade Center et d'autres bâtiments voisins (voir l'encadré ci-dessous).

Cette équipe, qui est composée de spécialistes des gratte-ciel, des structures d'acier, des connexions, des techniques de prévention des incendies, de l'effet de souffle et des études structurales, identifiera et recommandera aussi d'autres avenues de recherche suite à ces attaques terroristes. M. Venkatesh Kodur, agent de recherche à l'Institut de recherche en construction et expert mondial de la résistance au feu des matériaux, est le seul spécialiste provenant de l'extérieur des États-Unis qui a été invité à se joindre à l'équipe.

Au début du mois d'octobre, l'équipe a visité les ruines et les bâtiments effondrés dans le secteur Ground Zero; pendant six jours, elle a recueilli une foule de données sur la performance des bâtiments soumis à des conditions extrêmes. Elle analyse maintenant ces données pour déterminer quelles sont les parties du bâtiment et notamment quels poteaux ont été sectionnés par l'impact initial et comment l'incendie qui s'est propagé par la suite a contribué à l'effondrement des tours et des bâtiments adjacents.

Les résultats de cette étude seront publiés au printemps 2002 dans un rapport préparé conjointement par l'ASCE et la FEMA. Pour plus de détails sur cette étude, veuillez consulter le site Web de l'ACE à www.asce.org/emerg_document_pub.cfm.

L'étendue des dommages aux tours du WTC et aux bâtiments adjacents

De nombreux édifices du complexe du WTC et d'autres immeubles de grande hauteur situés dans un rayon d'un kilomètre du WTC ont été lourdement endommagés :

- 4 bâtiments (les tours 1 et 2, et les édifices 3 et 7 du WTC) se sont complètement effondrés
- 4 bâtiments près des tours se sont effondrés partiellement (et sont non réparables)
- 9 bâtiments ont subi des dommages structuraux majeurs
- 18 autres bâtiments ont subi des dommages mineurs
- 400 immeubles de grande hauteur ont aussi dû subir un examen structural complet

L'équipe BPAT réunit des chefs de file du génie du bâtiment sous la direction de l'ASCE et de la FEMA et comprend également les organismes suivants : l'American Institute of Steel Construction Inc. (AISC), l'American Concrete Institute (ACI), le Council on Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH), l'International Code Council (ICC), la National Fire Protection Association (NFPA), la Society of Fire Protection Engineers (SFPE), la Structural Engineers Association of New York (SEAoNY), la Masonry Society (TMS), le National Council of Structural Engineers Associations (NCSEA), le Structural Engineering Institute (SEI) de l'ASC, et le Department of Design and Construction (DDC) de New York.

Une évaluation plus réaliste des avantages de la lumière du jour dans les immeubles de bureaux

Le recours à la lumière du jour pour répondre aux besoins d'éclairage dans les immeubles de bureaux est sans doute l'une des meilleures façons de faire des économies d'énergie dans ce type de bâtiment. Toutefois, il n'existe pas actuellement de méthode fiable pour estimer les économies qui peuvent être ainsi réalisées.

Des études sur le terrain ont révélé que l'on a tendance à surévaluer les économies d'énergie provenant de la lumière du jour. La principale raison de ces attentes irréalistes, c'est que les méthodes disponibles pour évaluer l'utilisation de la lumière naturelle présentent deux lacunes :

1) elles ne tiennent pas compte du fait que les systèmes d'éclairage recourant à la lumière du jour ne sont pas toujours installés correctement et ne fonctionnent donc pas comme ils le devraient;
2) on ne connaît pas bien la façon dont les occupants utilisent réellement les stores et les autres dispositifs servant à régler l'éclairage naturel.

Dans le cadre d'une étude visant à évaluer la performance réelle des systèmes d'éclairage automatisés (voir *Innovation en construction*, printemps 2000), l'IRC collabore avec Ressources naturelles Canada à un nouveau projet de trois ans qui portera sur la façon dont les occupants d'immeubles de bureaux utilisent les stores à commande manuelle et automatique et les systèmes d'éclairage.

Cette meilleure connaissance de l'interaction entre les occupants et les systèmes d'éclairage aidera à :

- établir une base de référence réaliste pour évaluer la disponibilité de lumière du jour dans les bâtiments en tenant compte du comportement des occupants;
- évaluer les avantages des mesures classiques d'économie d'énergie, telles que les stores automatisés et les systèmes d'éclairage commandés, à partir de cette base de référence.

Les résultats de ce projet seront validés et affinés dans le cadre d'une initiative de collaboration internationale qui sera menée par le Groupe de travail 31 (« Daylighting Buidings in the 21st Century ») de l'Agence internationale de l'énergie.

Pour évaluer de façon réaliste les avantages de la lumière du jour dans les bâtiments, il faut comprendre comment les occupants utilisent les stores et autres dispositifs antireflets.

Pour plus de détails sur ce projet, communiquez avec Christoph Reinhart : T (613) 993-9703, F (613) 954-3733, courriel : christoph.reinhart@nrc.ca.

En bref

Un logiciel pour concevoir des bâtiments mieux isolés contre les bruits d'avion

Un nouveau logiciel est maintenant à la disposition des concepteurs de bâtiments et permet de déterminer la meilleure façon d'isoler un bâtiment contre les bruits d'avion. Appelé IBANA-Calc, ce logiciel permet de comparer diverses solutions au moyen de graphiques et de simulations sonores.

Ce logiciel a été mis au point dans le cadre du projet IBANA (Insulating Buildings Against Aircraft Noise) de l'IRC, qui inclut des mesures en laboratoire de l'isolation acoustique de divers éléments de l'enveloppe du bâtiment, de même que des mesures effectuées sur le terrain dans des bâtiments exposés à des bruits d'avion réels (voir *Innovation en construction*, hiver 2001, pour en savoir plus sur ce projet).

Le logiciel et sa base de données sont vendus sous la forme d'un CD-ROM accompagné d'un manuel imprimé. Pour plus de renseignements ou pour recevoir une version de démonstration du logiciel, vous pouvez communiquer avec John Bradley : T (613) 993-9747, F (613) 954-1495, courriel : john.bradley@nrc.ca.

L'IRC poursuit sa série de séminaires à travers le Canada

Depuis 1965, l'IRC présente des séminaires sur tous les aspects de la performance des bâtiments et des infrastructures dans plusieurs villes du Canada. Dès l'automne prochain, l'IRC donnera dans 13 villes canadiennes un nouveau séminaire de la série Regard sur la science du bâtiment.

Le séminaire de cette année intitulé *Isolation acoustique et confinement du feu – Gros plan sur les détails* portera sur la résistance au feu et l'isolation acoustique des cloisons (murs et planchers) qui séparent les divers logements dans des habitations multifamiliales. Ces cloisons sont généralement constituées de systèmes à ossature légère en bois, en acier ou en bois d'ingénierie, comme le stipule la Partie 9 du Code national du bâtiment du Canada.

Ce séminaire examinera l'incidence de différentes combinaisons de matériaux et de leur installation sur la résistance au feu et sur la transmission du bruit dans les systèmes de mur et de plancher. Cette information sera comparée aux critères de calcul types que l'on retrouve dans les codes du bâtiment.

Le séminaire couvrira les aspects suivants :

- la jonction entre les systèmes, et particulièrement ceux situés à l'intersection des murs et des planchers, puisque l'on sait que la réduction globale du bruit ou la résistance au feu peuvent être compromises par des éléments mal conçus ou mal construits. Des solutions génériques faisant appel à des systèmes à ossature de bois types seront aussi présentées;
- les différentes approches de conception permettant d'améliorer la performance des murs et des planchers.

Le premier séminaire aura lieu à Ottawa à la fin du mois de septembre. Les dates et les lieux de ces séminaires seront annoncés dans le prochain numéro d'*Innovation en construction*.

Pour plus de renseignements sur cette série de séminaires, visitez notre site Web à l'adresse http://www.nrc.ca/irc/bsi/2002/indexf.html.

Un projet pour quantifier les avantages des terrasses-jardins

Dans les régions urbaines, les terrasses-jardins (ou toitures-jardins) permettent de réduire la consommation d'énergie nécessaire pour chauffer ou climatiser les bâtiments – réduisant du même coup les émissions de gaz à effet de serre – grâce à l'ombrage et à l'évapotranspiration fournies par les plantes et à une valeur isolante accrue. À ces avantages s'ajoutent aussi l'accroissement de la durée de vie des membranes de toit, l'ajout d'espaces verts et l'augmentation de la valeur immobilière. Ces jardins peuvent également jouer un rôle important dans la gestion des eaux pluviales en retardant et en réduisant l'écoulement de l'eau de pluie vers les collecteurs, limitant ainsi le risque de débordement des égouts.

En collaboration avec Environnement Canada, le Fonds d'action pour le changement climatique et des membres de l'industrie canadienne des couvertures, l'IRC a entrepris une étude sur les terrasses-jardins afin d'évaluer leur sensibilité aux variations climatiques et de quantifier leurs avantages et leurs impacts dans différentes régions du Canada (voir aussi l'encadré ci-dessous et l'article paru dans *Innovation en construction*, hiver 2000).

Installation de recherche in situ

Pour mener cette étude, les chercheurs de l'IRC ont construit sur le campus du CNRC une installation de recherche composée d'une toiture de 70 m² divisée en deux superficies égales par un parapet. L'une des sections du toit est constituée d'une terrasse-jardin (le « toit vert ») et l'autre, d'une toiture traditionnelle recouverte d'une membrane de bitume modifié (le toit témoin). Même si le toit vert et le toit témoin comportent tous les deux les mêmes éléments de base, le toit vert intègre des éléments additionnels, comme un répulsif pour empêcher les racines de pénétrer dans la membrane, une couche de drainage, une membrane filtrante et un milieu de croissance pour la végétation – dans ce cas-ci, 150 mm de terreau léger où l'on a planté des fleurs sauvages (voir la photo).

Photo de l'installation de recherche sur les terrasses-jardins, située sur le campus du CNRC à Ottawa, prise peu de temps après sa construction. Le parapet central, où se trouve la station météorologique, sépare le toit vert (au bas de l'image) du toit témoin (au centre de l'image).

Les deux toitures sont équipées d'instruments pour mesurer :

- le profil des températures;
- le flux thermique;
- le facteur de réflexion solaire;
- l'humidité du sol;
- le microclimat du toit;
- l'écoulement des eaux de pluie.

Les données météorologiques locales sont aussi évaluées continuellement par deux stations météorologiques : une première située sur le parapet divisant les deux sections du toit, et l'autre placée à proximité de l'installation de recherche.

Membres du consortium sur les terrasses-jardins

Association canadienne des entrepreneurs en couverture (ACEC) • Bakor • EMCO • Environnement Canada • Fonds d'action pour le changement climatique (FACC) • Garland • Hydrotech • IKO • Oak Ridge National Laboratory (ORNL) • Roofing Consultants Institute (RCI) • Soprema • Travaux publics et Services gouvernementaux Canada (TPSGC) • Tremco

Fluctuations journalières des températures

Durant une journée chaude d'été (où la température extérieure peut atteindre 35 °C), la membrane grise du toit témoin absorbe le rayonnement solaire incident et sa température s'élève à 70 °C alors que, grâce à l'ombrage et à l'isolation fournis par le milieu de croissance, la température de la membrane ne dépasse pas 25 à 30 °C sur la terrasse-jardin.

Dans la membrane exposée aux éléments, le rayonnement solaire est absorbé durant le jour lorsque la température s'élève, et libéré la nuit lorsque la température tombe. Ces fluctuations exercent des contraintes thermiques considérables sur la membrane qui pourraient affecter sa performance à long terme.

En bref

L'IRC accueille un atelier sur les terrasses-jardins

L'atelier sur l'infrastructure des terrasses-jardins qui s'est tenu à l'IRC en juin a attiré plus de 60 professionnels de l'industrie de la construction. Cet atelier, qui était parrainé par le CNRC, Environnement Canada, la Société canadienne d'hypothèques et de logement (SCHL) et Green Roofs for Healthy Cities et qui aussi bénéficié d'une aide financière de Hydrotech Membrane Corp. et de Soprema Inc., a permis aux participants de se familiariser avec les terrasses-jardins, leur conception et leur mise en œuvre, leurs avantages ainsi que le choix et l'entretien des plantes. Ils ont aussi pu discuter de politique publique et s'informer des divers projets de recherche en cours.

Dans le cadre de l'atelier, les participants ont aussi visité l'installation de recherche construite par l'IRC pour le projet du consortium sur les terrasses-jardins, et rencontrer des fabricants de produits pour ce type de terrasse.

Vous pouvez vous procurer le compte rendu de l'atelier en communiquant avec Karen Liu : T (613) 993-4584, F (613) 954-5984, courriel : karen.liu@nrc.ca.

Résultats du projet

Les résultats obtenus à la fin de la première année de l'étude révèlent que la terrasse-jardin permet de réduire le flux thermique à travers le toit et l'énergie requise pour la climatisation durant les mois chauds. Au printemps et à l'été de 2001, le toit vert a permis de réduire la chaleur totale qui pénètre dans le bâtiment durant le jour de plus de 85 % et celle qui s'échappe du bâtiment la nuit d'environ 70 %.

En outre, le toit vert a aussi permis de tempérer les fluctuations de température journalières à travers la membrane du toit, particulièrement au printemps et en été. Les fluctuations de température journalières médianes dans la membrane du toit vert ont chuté de 46 °C (mesurées sur la membrane du toit témoin) à 6 °C, atténuant considérablement les contraintes thermiques exercées sur la membrane et contribuant éventuellement à prolonger la durée de vie de celle-ci (voir l'encadré).

Le projet se poursuit et de nouvelles données seront recueillies pour évaluer la performance thermique des terrasses-jardins et pour quantifier leur apport à la gestion des eaux pluviales.

Pour plus de renseignements sur ce projet, communiquez avec Karen Liu : T (613) 993-4584, F (613) 954-5984, courriel : karen.liu@nrc.ca.

Étude de la fissuration prématurée du béton à haute performance dans les garages de stationnement

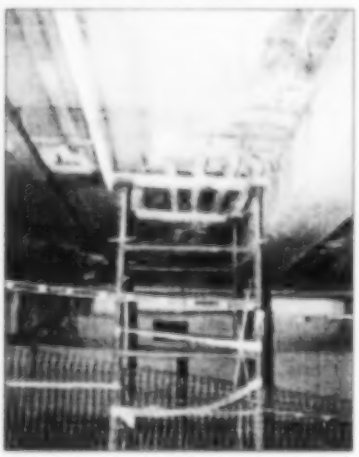
L'IRC, en collaboration avec Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, se lance dans un projet en consortium pour évaluer les adjuvants disponibles dans le commerce pour réduire le retrait du béton. Ces adjuvants seront utilisés lors de la réhabilitation des dalles de béton dans un garage de stationnement souterrain. Dans le cadre de ce projet de trois ans, les chercheurs de l'IRC corroboreront les résultats obtenus sur le terrain avec des modélisations informatiques et des expériences menées en laboratoire.

La détérioration des tabliers de béton dans les garages de stationnement survient lorsque l'humidité et les chlorures pénètrent dans la dalle à travers les fissures et les joints, entraînant la corrosion de l'armature et la détérioration subséquente du béton. La durabilité et la performance générale de la structure de béton peuvent aussi être grandement affectées par le retrait et la fissuration causés par les fluctuations de volume qui se produisent durant le durcissement du béton.

Ces dernières années, l'utilisation croissante du béton à haute performance dans de telles applications a aggravé ce problème. En effet, bien que ce type de béton présente de nombreux avantages comparativement au béton ordinaire, notamment une durabilité accrue et une plus faible porosité, il est aussi plus sujet à la fissuration due au retrait.

Une des façons de surmonter ce problème est d'ajouter au béton un adjuvant chimique pour réduire le retrait du béton, ce qui permet de diminuer le nombre de joints requis et d'améliorer la durabilité du béton dès la conception.

L'IRC invite les partenaires intéressés de l'industrie et du secteur public à participer à ce projet, qui profitera aussi bien aux fabricants de produits qu'aux propriétaires de garages de stationnement. Les fabricants pourront obtenir des données sur la performance de leurs produits dans des conditions réelles, et les propriétaires auront accès à des technologies éprouvées pour prévenir la fissuration prématurée des tabliers de béton dans leurs garages de stationnement.



Détérioration typique dans un garage de stationnement

Si vous êtes intéressé à vous joindre à ce consortium de recherche, communiquez avec Daniel Cusson : T (613) 998-7361, F (613) 952-8102, courriel : daniel.cusson@nrc.ca.

Nouvelles modifications au Code national de la plomberie maintenant disponibles

Les deuxièmes modifications au Code national de la plomberie – Canada 1995 (CNP) sont maintenant offertes à tous les utilisateurs du CNP. Le document renferme les révisions approuvées par la Commission canadienne des codes du bâtiment et de prévention des incendies, ainsi que des errata et des mises à jour destinés à faciliter l'utilisation du CNP. Les révisions sont indiquées par un ***r2*** dans la marge et les errata, par un ***e2***.

Les deuxièmes errata et révisions seront expédiés sous peu par la poste aux utilisateurs du CNP qui s'étaient procurés leur Code (reliure à anneaux ou livre à couverture souple) directement auprès du CNRC ou qui avaient retourné au CNRC la carte-réponse se trouvant au début du CNP. Les utilisateurs de CD-ROM ont reçu un avis les informant de la disponibilité des modifications en format électronique. Les deuxièmes errata et révisions en format .pdf peuvent également être téléchargés depuis le site Web de l'IRC à l'adresse suivante : http://codes.nrc.ca/codes/home_F.shtml. Les utilisateurs de CD-ROM sont invités à consulter ce site, à cliquer sur **CD-ROM**, puis sur le lien **CD-ROM révisions et errata**.

Si vous possédez un CNP et ne recevez pas un exemplaire des deuxièmes modifications, veuillez communiquer avec le Service de vente de publications de l'IRC.

Télécopieur : (613) 952-7673
Courriel : IRCpubsales@nrc.ca
Poste : Service de vente de publications, édifice M-20
Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa, Canada K1A 0R6

Veuillez indiquer vos nom, raison sociale, adresse et numéro de téléphone et préciser si vous désirez obtenir les errata et révisions dans le format destiné aux livres à couverture souple, aux reliures à anneaux (3 anneaux ou 6 anneaux) ou au CD-ROM, en français ou en anglais.

ISIS Canada désire encourager l'utilisation des matériaux composites

De nos jours, avec le coût élevé de l'entretien et du remplacement des structures, les gouvernements et l'industrie sont constamment à l'affût de solutions nouvelles pour rendre les structures plus robustes, plus durables et moins chères à construire, à entretenir et à réparer. C'est précisément pour aider les ingénieurs civils à construire des structures plus solides et moins sujettes à la corrosion qu'ISIS Canada (Intelligent Sensing for Innovative Structures) a vu le jour en 1995 en vue de mener des travaux de recherche fondamentale et appliquée sur les utilisations novatrices des polymères renforcés de fibres et des capteurs à fibres optiques dans le domaine des structures.

Afin d'encourager l'utilisation des matériaux composites dans la construction et la réparation des structures, ISIS Canada a publié récemment à l'intention des ingénieurs une série de manuels de conception portant sur les aspects suivants :

- Installation, utilisation et réparation des capteurs à fibres optiques
- Lignes directrices pour la surveillance de l'état des structures
- Renforcement des structures en béton à l'aide de polymères renforcés de fibres
- Renforcement des structures en béton armé à l'aide de polymères renforcés de fibres encollés à l'extérieur

ISIS Canada relève des Réseaux de centres d'excellence, un programme fédéral qui fait le pont entre les universités canadiennes et les organismes des secteurs public et privé. Pour plus de renseignements sur ISIS Canada et sur ces manuels, visitez le site Web www.isiscanada.com.

Les maisons du CCTR sont adaptées pour étudier la « cogénération »

Suite de la page couverture

De plus en plus d'entreprises au Canada et dans d'autres pays prennent conscience des débouchés commerciaux qu'offrent ces technologies et travaillent à mettre au point des systèmes de cogénération pour des applications résidentielles. De tels systèmes, dont la capacité s'échelonne de 1 à 5 kWh, peuvent répondre à une partie ou à la totalité des besoins électriques et de chauffage d'une maison canadienne typique.

Certains systèmes sont conçus pour être installés dans des maisons reliées au réseau électrique de façon à ce que, durant les périodes de forte consommation, les besoins en électricité puissent être comblés par les services publics. D'autres sont conçus pour des maisons qui ne sont pas reliées au réseau électrique et dépendent de piles pour répondre à la demande de pointe. La chaleur générée par la production d'électricité peut aussi être récupérée pour répondre aux besoins d'eau chaude et de chauffage.

Des modifications sont apportées aux maisons du CCTR

Des modifications ont été apportées au câblage de la maison d'essais et de la maison témoin du CCTR pour permettre l'installation, l'évaluation et la comparaison de systèmes de cogénération, incluant ceux qui utilisent des piles à combustible.

Ces changements permettront d'alimenter tous les circuits normaux d'une maison grâce à l'énergie produite par le système de cogénération. Toutefois, les commandes et les dispositifs servant à simuler la chaleur générée par l'activité humaine sont demeurés branchés sur le réseau électrique parce qu'ils ne font pas partie des équipements standards d'une résidence.

On a aussi installé de nouveaux compteurs – 1 667 fois plus précis que les anciens – qui mesurent la consommation d'électricité des deux maisons toutes les cinq minutes, 24 heures sur 24, et qui peuvent aussi analyser la qualité du courant livré par le système de cogénération dans la maison d'essais, et celle du courant fourni par les services publics dans la maison témoin. Il est en effet important de pouvoir comparer la qualité du courant – mesurée au moyen de facteurs comme la fluctuation et la fiabilité de l'approvisionnement – qui est généré par les deux systèmes, étant donné qu'une mauvaise qualité de courant peut avoir des conséquences néfastes sur des appareils comme les ordinateurs et les moniteurs utilisés dans le domaine médical.

La façon dont l'électricité est présentement livrée et distribuée dans chaque maison permet l'utilisation de systèmes non reliés au réseau électrique et, avec certaines modifications, il sera aussi possible d'utiliser des systèmes conçus pour fonctionner avec le réseau électrique.

Chaque système de cogénération sera aussi adapté pour récupérer la chaleur qu'il produit pour répondre aux besoins de chauffage de l'eau et de la maison. Quelques changements mineurs seront aussi requis pour adapter les chauffe-eau et les appareils de chauffage de la maison d'essais pour utiliser la chaleur ainsi récupérée.

Ces modifications ainsi que les essais des systèmes de cogénération des maisons du CCTR devraient être terminés au printemps, et l'évaluation des systèmes commerciaux pourrait débuter dès le mois de juillet.

Pour toute question relative au projet de cogénération du CCTR, communiquez avec Luc Saint-Martin : T (613) 991-0960, F (613) 991-0976, courriel : luc.saint-martin@nrc.ca.

AVIS

Pour plus de renseignements au sujet du groupe d'intérêts spéciaux sur les systèmes d'isolation thermique à haute performance, visitez le site Web www.nrc.ca/irc/bes/hiptis/indexf.html.

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada
Institut de recherche en construction
Institute for Research in Construction

CODES DE CONSTRUCTION
BON DE COMMANDE

DOCUMENTS*	VERSION IMPRIMÉE				VERSION CD-ROM				
						AUTONOME	EN RÉSEAU		
	Rabais	Nombre d'exemplaires	Total partiel	Total	Nombre d'utilisateurs	1 utilisateur	1-5 utilisateurs	5-9 utilisateurs	10-50 utilisateurs
					Prix unitaire				
					Quantité				
					Cliquez ici pour accéder à la boutique				
Code national du bâtiment – 1995	10 %		84 $			149 $	298 $	596 $	894 $
Codes pratiques de l'utilisateur du CNB									
Code de sécurité dans le CNB 1995	10 %**		27 $			s/o	s/o	s/o	s/o
Protection contre l'incendie : mesures des dommages (Fascicule 1 de 2)	10 %		47 $			71 $	142 $	284 $	426 $
Conservation de l'énergie (Fascicule 2 de 2)	10 %		47 $			71 $	142 $	284 $	426 $
Structures en bois (Fascicule 1 de 3)	10 %		47 $			85 $	170 $	341 $	512 $
Structures en béton (Fascicule 2 de 3)	10 %		47 $			71 $	142 $	284 $	426 $
Structures en acier (Fascicule 3 de 3)	10 %		47 $			71 $	142 $	284 $	426 $
Code modèle national de l'énergie pour les bâtiments d'habitation	10 %		47 $			85 $	170 $	341 $	512 $
Code de construction du Québec – Chapitre I, Bâtiment et code national du bâtiment – 1995 (modifié)	10 %		84 $			134 $	268 $	536 $	804 $
Le même document, avec preuve d'achat du CNB 1995	50 %		42 $			67 $	134 $	268 $	402 $
Code national de construction au manoir (1 Code) Alaska – 1994	10 %		84 $			134 $	268 $	536 $	804 $
Code national de prévention des incendies – 1995	10 %		84 $			149 $	298 $	596 $	894 $
Code de sécurité dans le CNB 1995	10 %		27 $			s/o	s/o	s/o	s/o
Code national de la plomberie – 1995	10 %		84 $			99 $	179 $	358 $	537 $
Guide de l'utilisateur du Code national de la plomberie	10 %		47 $			63 $	170 $	341 $	512 $
Code de construction des bâtiments agricoles – 1995	10 %		74 $			85 $	107 $	284 $	568 $
Code modèle national de l'énergie – Édifices – 1997	50 $		s/o			199 $	298 $	596 $	894 $
Code modèle national de l'énergie – Habitation 1997	69 $		s/o			199 $	298 $	596 $	894 $
Alberta Building Code 1997 sur CD ****	10 %		s/o			149 $	298 $	596 $	894 $
Alberta Fire Code 1997 sur CD ****	10 %		s/o			134 $	268 $	536 $	804 $
CD-ROM de documentation en une seule fois	10 %		s/o			19 $	19 $	19 $	19 $
	Total partiel								
	Rabais								
	Total								

* Prix en $ CA également disponibles
** CNB – 1995 (1996)
*** Pour l'achat du CNB 1995
**** Pour l'achat du CNB 1997

Pour commander, veuillez téléphoner :

Sans frais (Canada) 1-800-672-7990
Ottawa-Hull et États-Unis 1-613-993-2463

Remises intéressantes :

Offres groupées
- Remise de 20 % sur une commande d'au moins 3 différents codes nationaux
- Remise de 30 % sur une commande d'un document en version imprimée et CD-ROM autonome
- Remise de 50 % sur une commande du Code national du bâtiment et 4 différents guides connexes
- Remise de 25 % sur commande du Code de construction du Québec, avec preuve d'achat du CNB 1995

Commandes par or Libraries
- Remise de 10 % sur une commande d'au moins 10 exemplaires du même document imprimé
- Remise de 25 % sur une commande d'au moins 10 documents imprimés

Remarque : Les remises ne peuvent pas être combinées.

Revisé : Février 2002

CU-B

Bon de commande En caractères d'imprimerie s.v.p.

Nom _____

_____

Organisme _____

_____

Rue _____

Ville _____

Province / État _____ Code postal _____

Téléphone (_____)_____ Télécopieur (_____)_____

Courriel _____

Cochez (√) une des cases :

- ☐ Architecte/Rédacteur de devis
- ☐ Constructeur/rénovateur de maisons
- ☐ Entrepreneur/Promoteur
- ☐ Agent/inspecteur du bâtiment
- ☐ Service d'incendie
- ☐ Librairie/Bibliothèque
- ☐ Ingénieur/Consultant
- ☐ Technologue
- ☐ Propriétaire/Gestionnaire
- ☐ Fonctionnaire
- ☐ Fabricant/Fournisseur
- ☐ Professeur/Étudiant

Remises intéressantes

Commandes par lot : Remise de 10 % sur une commande d'au moins dix exemplaires du même document imprimé

Librairies : Remise de 25 % sur une commande d'au moins dix documents imprimés

Offres globales :

- Remise de 30 $ sur une commande d'au moins trois différents codes nationaux
- Remise de 30 $ sur une commande d'un code en version imprimée et en version CD-ROM, utilisateur unique
- Remise de 50 $ sur une commande du Code national du bâtiment et 4 différents guides connexes
- Remise de 25 % sur commande du Code de construction du Québec, avec preuve d'achat du CNB 1995

Remarque : Les remises ne peuvent pas être combinées.

Calcul de la commande

1) Reliure : total partiel	
2) Couverture souple : total partiel	+
3) CD-ROM autonome : total partiel	+
4) CD-ROM en réseau : total partiel	+
Total partiel 1)+2)+3)+4)	=
Envoi et manutention : total	+
Total partiel	=
TPS 7 % ou TVH 7 %	+
Total (en $CAN ou équivalent américain)	=

Frais modiques d'envoi et de manutention

	Commande totale		Canada	É.-U.	Autres	Total partiel
Reliure et couverture souple	120 $ ou moins	ajoutez	6 $	8 $	10 $	
	121 $ - 200 $	ajoutez	12 $	16 $	20 $	
	201 $ - 1 000 $	ajoutez	6 %	8 %	10 %	
	1 001 $ - 2 000 $	ajoutez	4 %	6 %	8 %	
	2 001 $ - 5 000 $	ajoutez	2 %	4 %	6 %	
	plus de 5 000 $	ajoutez	-	4 %	6 %	
CD-ROM	chaque disque	ajoutez	6 $	8 $	10 $	
			Envoi et manutention : total			

N° de TPS et TVH : 121491807RT0275

Paiement

Toutes les commandes doivent être payées à l'avance. Veuillez noter que tous les prix sont affichés en dollars canadiens et peuvent être modifiés sans préavis. Les chèques ou mandats doivent être libellés à l'ordre du **Receveur général du Canada**. Lorsque votre commande est portée à votre compte VISA, MasterCard ou American Express, assurez-vous d'y joindre votre numéro de compte et la date d'expiration. Pour un service rapide lors de commandes par téléphone, ayez votre numéro de carte de crédit à la portée de la main. Veuillez allouer 4 semaines pour la livraison.

Remarque : Aucun remboursement n'est accordé.

Pour commander

Par téléphone (sans frais) : 1-800-672-7990

Ottawa-Hull et États-Unis : 1-613-993-2463

Par télécopieur : 1-613-952-7673

Par Internet :
www.cnrc.ca/irc/publications/orderf.html

Par la poste :

Vente de publications, M-20
Conseil national de recherches Canada
Institut de recherche en construction
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0R6

Mode de paiement

Date de la commande _____

Signature _____

☐ VISA ☐ MasterCard ☐ American Express

Numéro _____

Date d'expiration _____

Ou veuillez inclure :

☐ Chèque ☐ Mandat

Activités à venir

AVRIL

29-30
No-Dig 2002. Montréal.
http://www.nastt.org/nodig.html

29-30
2nd International Workshop on Developments in Repair Materials, Techniques and Maintenance Strategies for Infrastructure and Buildings. Toronto.
http://www.nrc.ca/irc/whatsnew/april2002.pdf

MAI

19-23
National Fire Protection Association World Safety Conference and Exposition, Minneapolis. http://www.nfpa.org

22-25
ARCC/EAAE 2002 International Conference on Architectural Research, Montréal.
http://www.polaris.net/~arcc/web/call2002.htm

31-3 juin
FCM Annual Conference and Municipal Expo, Hamilton. http://www.conventionconnections.com

JUIN

2-5
15th Engineering Mechanics Conference of the American Society of Civil Engineers, New York. http://www.civil.columbia.edu/em2002

5-8
30e Congrès annuel de la Société canadienne de génie civil, Montréal. http://www.csce2002.ca

16-20
American Water Works Association Annual Conference & Exposition 2002, New Orleans.
http://www.awwa.org/ace2002

24-26
6th International Conference on the Bearing Capacity of Roads, Railways and Airfields, Lisbonne. http://alfa.ist.utl.pt/%7Ecgeo/bcra

30-5 juillet
The 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, IndoorAir 2002, Monterey, CA. http://www.indoorair2002.org

JUILLET

23-2 août
6th International Conference on Short and Medium Span Bridges, Vancouver.
http://www.bridgeconference.com

AOUT

4-7
Pipelines 2002, Cleveland.
http://www.asce.org/conferences/pipelines2002

5-7
American Society of Civil Engineers
7th International Conference on Applications of Advanced Technology in Transportation, Cambridge, MA.
http://www.asce.org/conferences/aatt2002

SEPTEMBRE

23-25
ISARC 2002, Interntional Symposium on Automation and Robotics in Construction, Washington, DC.
http://www.bfrl.nist.gov/isarc2002

25-27
12th International Roofing and Waterproofing Conference, Orlando, FL. T (847) 299-9070 ou 1 800 323-9545 (aux É.-U. et au Canada), courriel nrca@nrca.net

Si vous souhaitez vous abonner à *Innovation en construction*, contactez-nous par téléphone au 1 800 672-7990

ou si vous préférez souscrire à la version électronique, rendez-vous à l'adresse http://www.cnrc.ca/irc/newsletter/tocf.html, tapez votre adresse électronique dans la zone « Courriel », puis cliquez sur le bouton « Envoyer ».

Innovation *en construction*

Innovation en construction est une publication trimestrielle de l'Institut de recherche en construction du CNRC.

ISSN 1203-2751

Rédactrice en chef : Jane Swartz

Institut de recherche en construction
Conseil national de recherches Canada
Ottawa (Ontario) K1A 0R6

Les articles de cette publication peuvent être reproduits à la condition d'en indiquer la source.

© 2002. Imprimé au Canada sur du papier recyclé.
This document is also available in English.

Service à la clientèle
T (613) 993-2607 **F** (613) 952-7673
Internet : www.cnrc.ca/irc

Innovation en construction est aussi présent sur le Web à l'adresse suivante :
www.cnrc.ca/irc/newsletter/tocf.html
Anglais :
www.nrc.ca/irc/newsletter/toc.html

Canada

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada
Ottawa, Canada
K1A 0R6

MAIL POSTE
Canada Post Corporation / Société canadienne des postes
Postes - Publications / Publication Mail

1481061
OTTAWA